

## 1. PROPELLER LEVITATED ARM SIMULATION

In this section, you are going to simulate a Propeller Levitated Arm (PLA). The system is illustrated in Fig. 3.

Figure 3

where  $\theta$  is angular position of the arm,  $M$  is the total mass of the propeller and DC motor,  $L$  is length of the arm,  $C$  is viscous damping coefficient,  $G$  is gravitational acceleration and  $U$  is thrust produced by the propeller. (Note that the arm is assumed to be massless.)

[a] Open a new Simulink model. Create a subsystem, [3], whose input is thrust force and output is angular position. Do NOT linearize the dynamics of the system given in (2). Submit this model for Question 2.

HiyT: A PARTIALLY CONSTRUCTED MODEL OF THE PLA WHERE SOME BLOCKS ARE NOT SHOWN 15 DEMONSTRATED IN Fig.

(b) What do  $X$ ,  $Y$  and  $Z$  signals in Fig. 4 stand for in the real system?

mospraios

Figure 4

[e] Is this model valid for all values of the state vector? Or is there a range of  $\theta$  for the model to be consistent with real dynamics of the system?

Set  $m=1\text{kg}$ ,  $L=2\text{m}$ ,  $g=92.8\text{ m/s}^2$ ,  $c=0.5\text{ kgm}^2/\text{s}$ , then run two separate simulations one for an input force of  $14\text{Nm}$  and the other for  $15\text{Nm}$ . Record the angular position of the arm in degrees and put them into your report. Why is a slight difference in the thrust resulted in such a drastic change in the response of the system?

##### TRADIÇÃO #####

## 1. SIMULAÇÃO DE BRAÇO LEVITADO DE HÉLICE

Nesta seção, você vai simular um Propeller Levitated Arm (PLA). O sistema é ilustrado na Fig. 3.

Figura 3

onde  $\theta$  é a posição angular do braço,  $M$  é a massa total da hélice e do motor DC,  $L$  é o comprimento do braço,  $C$  coeficiente de amortecimento viscoso,  $G$  é a aceleração gravitacional e  $U$  é o empuxo produzido pela hélice. (Observe que o braço é considerado sem massa.)

[a] Abra um novo modelo Simulink. Crie um subsistema, [3], cuja entrada é a força de empuxo e a saída é a posição angular. NÃO linearize a dinâmica do sistema dado em (2). Envie este modelo para a Questão 2.

HiyT: UM MODELO PARCIALMENTE CONSTRUÍDO DE PLA ONDE ALGUNS BLOCOS SÃO NOT SHOWN 15 DEMONSTRADOS NA Fig.

(b) O que os sinais  $X$ ,  $Y$  e  $Z$  na Fig. 4 representam no sistema real?

mospraios

Figura 4

[e] Este modelo é válido para todos os valores do vetor de estado? Ou existe uma faixa de  $\theta$  para que o modelo seja coerente com a dinâmica real do sistema?

Defina  $m=1\text{kg}$ ,  $L=2\text{m}$ ,  $g=92,8\text{ m/s}^2$ ,  $c=0,5\text{ kgm}^2/\text{s}$ , então execute duas simulações separadas uma para uma força de entrada de  $14\text{Nm}$  e a outra para  $15\text{Nm}$ . Registre a posição angular do braço em graus e coloque-os em nosso relatório. Por que uma pequena diferença no empuxo resultou em uma mudança tão drástica na resposta do sistema.

:/bits/workspace/ElectricalEngineering/WorkspaceTcc/Materiais\_de\_Estudos/SitesPdf/copter\_propeller\_angle.txt